KIRLOSKAR BROTHERS LIMITED

Enriching Lives

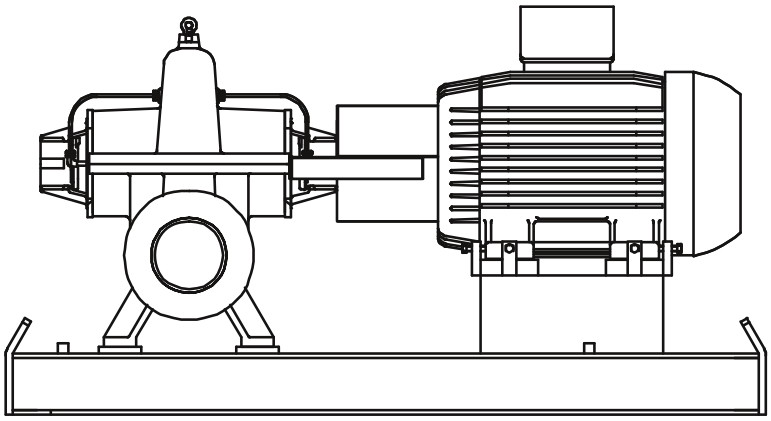
THRUSTREAM EXTENDED

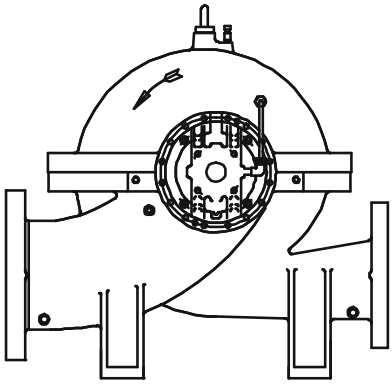
Bombas Centrífugas

Horizontais de Câmara

Bipartida e Grupos de

Bombagem da GAMA





This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

CE Ex

ÍNDICE

Secção		Página
1.	Informações gerais e instruções de segurança	3
2.	Transporte, manuseamento e armazenamento	3
3.	Descrição geral	4
4.	Montagem e instalação	5
5.	Preparação e funcionamento	8
6.	Manutenção e assistência	9
6.2	Voltar a guarnecer a caixa de empanque	10
6.3	Manutenção dos empanques mecânicos	12
6.4	Lubrificação dos rolamentos	12
7.	Avarias e acções correctivas	20
8.	Detalhes da bomba	21
8.1	Desenho de corte transversal - Bomba de um estágio - Rotação no sentido dos ponteiros do relógio:	21
8.2	Lista de identificação de peças da bomba de um estágio - (Números correspondentes aos indicados no desenho do corte transversal)	22
8.3	Corte transversal típico de bomba de dois estágios: - rotação no sentido dos ponteiros do relógio.	23
8.4	Lista de identificação de peças da bomba de dois estágios - (Números correspondentes aos indicados no desenho do corte transversal)	24
9.	Recomendações métricas standard para os momentos de aperto de porcas e parafusos	25

Introdução

Este manual fornece as instruções de segurança, instalação, funcionamento e manutenção das bombas da gama **Thrustream Extended** de bombas centrífugas horizontais de câmara bipartida da KBL para utilização hidráulica e industrial em geral.

As bombas Thrustream são identificadas pela respectiva designação e pelo código do tamanho, cujo primeiro número corresponde ao diâmetro do tubo de descarga e cujo segundo número corresponde ao diâmetro nominal do impulsor em centímetros.

Os tamanhos de bomba abrangidos pelo presente manual são os seguintes:

Tamanho	***Módulo***
200/58	1E
300/34	
250/42	2E
250/51	
250/68	
300/59	
350/39	
300/48	3E
300/77	
350/44	
350/54	
350/66	
150/48-2	2 estágios
200/58-2	

Este manual abrange a Gama de bombas Thrustream Extended construídas para serem utilizadas na posição horizontal. Para obter informações sobre as bombas construídas para utilização na vertical, consulte um manual em separado que pode ser obtido na KBL.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

1. Informações gerais e instruções de segurança

Os produtos fornecidos pela KBL foram concebidos tendo em mente a segurança. Nas situações em que não é possível evitar alguns perigos, os riscos são minimizados através da utilização de protecções e outros elementos funcionais. Alguns perigos são inevitáveis e, por esse motivo, as instruções a seguir apresentadas TÊM DE SER CUMPRIDAS para garantir um funcionamento seguro. Estas instruções não podem abranger todas as circunstâncias: o UTILIZADOR é responsável pela utilização permanente de práticas de trabalho seguras.

1.1 Os produtos KBL são concebidos para serem instalados em áreas específicas, que devem permanecer limpas e sem obstruções passíveis de limitar um acesso seguro aos controlos e aos pontos de acesso para manutenção.

É colocada em cada unidade uma chapa de características que não deve ser removida. A perda desta chapa pode impossibilitar a identificação do equipamento. Este facto pode, por sua vez, afectar a segurança e dificultar a obtenção de peças de reserva. Se perder ou danificar inadvertidamente a chapa, contacte de imediato a KBL.

1.2 O acesso ao equipamento deve ser limitado ao pessoal responsável pela instalação, funcionamento e manutenção, que deve possuir qualificações e formação adequadas e dispor dos instrumentos necessários para o cumprimento das suas funções.

1.3 A KBL exige que todo o pessoal responsável pela instalação, funcionamento ou manutenção do equipamento tenha acesso ao manual de instruções e o leia atentamente ANTES de qualquer trabalho e, por outro lado, cumpra todas as instruções e regulamentos de segurança aplicáveis à indústria local.

1.4 Devem ser usados protectores auditivos nos locais onde o nível de ruído do equipamento excede os níveis seguros definidos a nível local. Devem ser usados óculos de segurança ou viseiras de protecção nos trabalhos com sistemas pressurizados e substâncias perigosas. É necessário usar outros equipamentos de protecção pessoal sempre que as regras locais o exijam.

1.5 NÃO use vestuário largo ou rasgado nem objectos de joalharia que possam interferir com os controlos ou ficar presos no equipamento.

1.6 Confirme se está a consultar o manual adequado comparando o número de série que consta da chapa de características com o indicado no manual.

1.7 Tenha em atenção eventuais limites à aplicação da bomba especificados na documentação contratual. O funcionamento do equipamento fora destes limites aumenta os riscos resultantes das situações perigosas a seguir descritas e podem provocar uma avaria prematura e perigosa na bomba.

1.8 DEVE ser mantido sempre um acesso livre e fácil a todos os controlos, manómetros e indicadores. Os materiais perigosos ou inflamáveis podem ser armazenados nas casas das bombas APENAS se existirem zonas seguras ou for efectuada a trasfega para um recipiente adequado.

1.9 **SE A INSTALAÇÃO, O FUNCIONAMENTO OU A MANUTENÇÃO DESTE PRODUTO KBL FOREM INADEQUADOS, PODEM OCORRER FERIMENTOS OU MORTE.**

1.10 No manual, as instruções de segurança são assinaladas com símbolos de segurança.

Perigo

Este símbolo diz respeito a aspectos mecânicos gerais de segurança.

Perigo

Este símbolo diz respeito à segurança eléctrica.

ATENÇÃO Este símbolo avisa sobre um perigo para a própria bomba que, por sua vez, pode causar um risco para a segurança pessoal.

2. Transporte, manuseamento e armazenamento

2.1 Transporte

Os grupos de bombagem horizontais Thrustream Extended são remetidos totalmente montados, excepto nos casos em que a estabilidade ou limitações no seu manuseamento exijam que o motor seja embalado e entregue separadamente.

As bombas são protegidas contra a corrosão e lubrificadas para serem transportadas nos percursos rodoviários, ferroviários e marítimos normais.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

2.2 Manuseamento

Perigo de esmagamento

Quando elevar a bomba, utilize equipamento de elevação com uma carga de segurança adequada ao peso especificado. Utilize estropos adequados para elevar qualquer bomba que não tenha pontos de elevação.

Recomenda-se a utilização de empilhadoras e estropos de grua com quatro correntes adequados, mas pode também ser utilizado equipamento aprovado a nível local e de uma capacidade adequada.

O peso da bomba é indicado no desenho geral de configuração fornecido com cada bomba ou grupo de bombagem.

2.3 Armazenamento

Perigo de cortes

NÃO coloque os dedos, as mãos, etc., nas saídas da tubagem de aspiração ou descarga e NÃO toque no impulsor. Este, ao rodar, pode provocar ferimentos graves. Para evitar a entrada de quaisquer objectos, mantenha as coberturas de protecção ou as guarnições no seu lugar até ser necessário retirá-las para efectuar a instalação. Se as guarnições ou as coberturas de aspiração e descarga forem removidas para ser efectuada uma inspecção, volte a colocá-las no final da inspecção para proteger a bomba e manter a segurança.

2.3.1 Armazenamento temporário até seis semanas

Se a bomba não for utilizada de imediato, deve ser cuidadosamente armazenada em posição horizontal, num local abrigado e seco. É importante aplicar massa anticorrosiva adicional em todas as peças não pintadas de aço carbono ou ferro fundido. Coloque ou mantenha no lugar as coberturas das flanges de aspiração e descarga e de todas as outras ligações da tubagem. A massa anticorrosiva e as coberturas das flanges só devem ser retiradas depois de terminada a instalação.

Quando as bombas não estiverem a ser utilizadas, o veio da bomba (1800001) deve ser rodado várias vezes, a cada seis semanas.

2.3.2 Armazenamento prolongado

Recomenda-se que a bomba seja armazenada num local seco e limpo que não esteja sujeito a grandes variações térmicas. Lubrifique os rolamentos com a massa especificada e inspeccione periodicamente as respectivas caixas (2400001) para assegurar que não apresentam humidade. Deixe as coberturas das flanges de aspiração e descarga colocadas ou substitua-as por coberturas adequadas para evitar a entrada de sujidade ou humidade. Rode o veio (1800001) várias vezes todos os meses, para distribuir a massa lubrificante e evitar a corrosão localizada das superfícies de apoio.

Caso não seja possível evitar o armazenamento em espaços abertos, cubra a bomba com uma cobertura de lona, permitindo, no entanto, que haja circulação de ar seco em torno da bomba.

2.3.3 Armazenamento sem protecção ou em condições extremas

Nos casos de armazenamento sem protecção ou em condições atmosféricas ou ambientais extremas, consulte a KBL.

3. Descrição geral

As Bombas Thrustream da KBL são uma gama de bombas centrífugas que, normalmente, são fornecidas como grupos de bombagem com motores eléctricos, mas que podem ser fornecidas separadamente para que os clientes as instalem em unidades de accionamento da sua preferência.

3.1 Bombas

A unidade mecânica inclui um veio rígido, suportado por rolamentos de esferas lubrificados com massa em cada extremidade do veio da bomba. O corpo da bomba encontra-se equipado com anéis de desgaste e aloja um impulsor do tipo fechado com duas entradas, montado num veio rígido. Algumas bombas da gama encontram-se equipadas com um par de impulsores de uma só entrada lateral. A câmara do empanque encontra-se alojada nos encaixes existentes no corpo. Alguns impulsores podem ser equipados com anéis de desgaste, se necessário. Quando se retira a metade superior do corpo (1220001), é possível retirar o conjunto das caixas de rolamentos (2400001), dos encaixes, do veio (1800001) e do impulsor (1590001) da metade inferior do corpo para manutenção sem desligar as tubagens.

As flanges dos tubos de aspiração e descarga encontram-se posicionadas horizontalmente, sob a linha central do veio e a um ângulo de 90 graus desta. Os corpos da bomba permitem que a construção se adapte a diferentes rotações.

A bomba standard é equipada com empanque de gacheta, sendo proporcionada a opção de instalação de empanques mecânicos internos ou determinados empanques mecânicos externos em cartucho de acordo com as necessidades do cliente. Estas bombas são normalmente fornecidas com corpo e impulsor em ferro fundido, sendo possível serem fornecidas com componentes em bronze, sempre que necessário. As restantes peças podem ser fornecidas em diversos materiais em função da aplicação da bomba.

Na versão standard, estas bombas foram concebidas para bombear líquidos a temperaturas até 80 ºC. Caso necessite de bombas para temperaturas mais elevadas, consulte a KBL.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

Nota: 1) A altura manométrica especificada é a altura manométrica de serviço gerada apenas pela bomba. 2) É necessário incluir a pressão de aspiração ao avaliar a Pressão de Serviço Máxima.

3.2 Grupos de bombagem accionados por motor eléctrico

Os grupos de bombagem fornecidos são montados numa placa sólida; todo o conjunto apresenta uma construção rígida, sendo destinado a ser instalado em bases adequadas.

Estes grupos de bombagem são fornecidos já equipados com um motor eléctrico de alta eficiência de capacidade adequada ao serviço especificado.

O acoplamento flexível exclusivo foi seleccionado para satisfazer os requisitos de transmissão de energia e de outra natureza do grupo de bombagem.

4. Montagem e instalação

Perigo de cortes

NÃO coloque os dedos, as mãos, etc., nas saídas da tubagem de aspiração ou descarga e NÃO toque no impulsor (1590001) porque este, ao rodar, pode provocar ferimentos graves. Para evitar a entrada de quaisquer objectos, mantenha as coberturas de protecção ou as guarnições no seu lugar até ser necessário retirá-las para efectuar a instalação.

4.1 Verificação inicial da existência de danos

Durante o transporte e o armazenamento, é possível que tenham ocorrido danos acidentais na bomba. Quando estiver para instalar a bomba, ou em caso de um acidente no manuseamento, verifique cuidadosamente se a bomba não apresenta danos **antes** da instalação e da colocação em funcionamento.

4.2 Preparação para a montagem

Antes da instalação, verifique se o local de montagem da bomba é adequado para a receber. Consulte o desenho geral da montagem certificado para obter pormenores sobre as dimensões de instalação da bomba.

4.3 Localização da bomba

A bomba deve ficar situada tão próximo da fonte de líquido quanto for praticável, com acessibilidade adequada para inspecção e reparação e com espaço suficiente sobre a mesma para se for necessário elevá-la.

Quando as bombas são accionadas por motor eléctrico, as características eléctricas da fonte de alimentação devem corresponder às indicadas na chapa de características do motor. A ligação eléctrica deverá ser realizada por um electricista qualificado.

4.4 Bases

A bomba deve ser montada num piso ou plinto resistente e fixada com parafusos de ancoragem adequados para minimizar a vibração. A base deve possuir uma superfície plana nivelada e ter profundidade suficiente para conter os parafusos de ancoragem. A unidade de bombagem deve ser instalada com as faces das flanges colocadas em posição vertical. Poder-se-á colocar calços sob a placa, junto aos orifícios para os parafusos, para nivelar a unidade caso o piso seja desnivelado. Os parafusos de ancoragem devem ser apertados e o alinhamento do veio (1800001) novamente verificado antes de colocar a bomba em funcionamento.

4.5 Preparação da bomba

Perigo de abrasão e de trilhamento

NÃO toque em qualquer peça móvel ou rotativa. Existem protecções destinadas a impedir o acesso a estas peças e, se elas forem retiradas por motivos de manutenção, é NECESSÁRIO voltar a colocá-las antes de colocar o equipamento a funcionar. No caso das bombas com empanque de gacheta, os anéis de guarnição e componentes relacionados são normalmente fornecidos soltos. Certifique-se de que a guarnição é instalada de acordo com as instruções dos pontos 10 a 19 da secção 6.2.

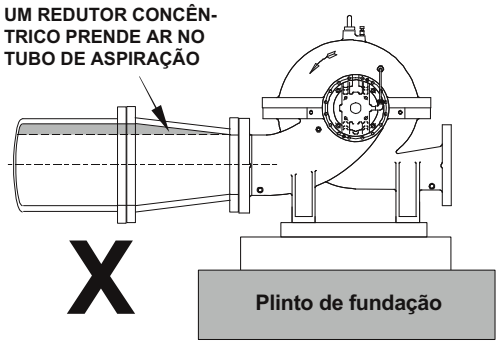
This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

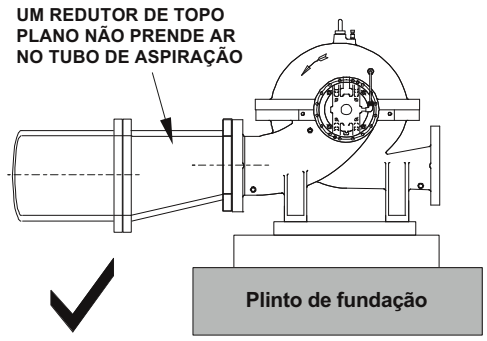
Retire as guarnições mas deixe as coberturas das flanges na respectiva posição e verifique se o impulsor (1590001) roda livremente à mão rodando o veio (1800001).

Se a bomba tiver estado armazenada, retire eventuais coberturas de protecção. Se as caixas de rolamentos (2400001) tiverem sido enchidas com massa lubrificante, lave e volte a lubrificar os rolamentos.

4.6 Tubagem de aspiração

O percurso da tubagem de aspiração deve ser de tal forma que o ar NÃO possa ficar preso num local onde possa ser aspirado para a bomba durante o arranque. Recomenda-se que o diâmetro do tubo de aspiração seja um ou dois tamanhos superior ao do tubo de aspiração da bomba e que os redutores, se utilizados, sejam excêntricos para eliminar a possibilidade de formação de uma bolsa de ar.





As curvaturas na tubagem de aspiração devem ser tão grandes quanto possível, o tubo deve ser o mais curto e recto possível e todas as juntas têm de ser completamente estanques. Recomenda-se uma elevação gradual da tubagem de aspiração para evitar a formação de bolsas de ar. Caso seja instalada uma válvula de pé, esta deverá ter uma área livre correspondente a uma vez e meia a área do tubo de aspiração.

Nos casos em que seja bombeada água a temperaturas superiores a 70 °C, é necessário ter cuidado para garantir a existência de pressão suficiente na entrada do impulsor (1590001) para evitar a vaporização. Recomenda-se a utilização de juntas de expansão para evitar a tensão no corpo da bomba.

Recomenda-se a utilização de um filtro fino adequado para evitar a entrada de matéria estranha na bomba. Poderá ser também necessário um filtro de rede ou de cesto para reter objectos de maiores dimensões. Estes devem ser dimensionados no sentido de manter o caudal que por eles passa abaixo de 0,6 m/s.

A tubagem de aspiração tem de ser lavada para assegurar que não sejam aspirados resíduos do local para a bomba quando esta for colocada em funcionamento.

4.7 Tubagem de descarga

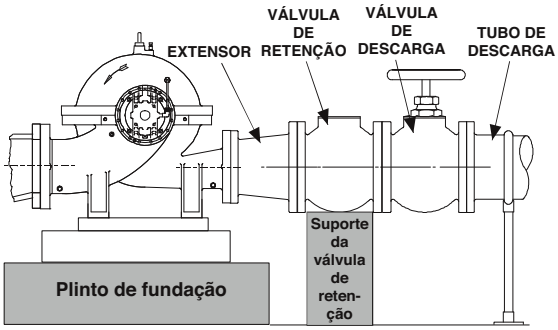
O diâmetro do tubo de descarga deve estar idealmente dimensionado para garantir que não seja ultrapassado um caudal de 2,5 a 3 m/s. Normalmente, isto é conseguido tendo um tamanho acima do tubo de descarga. A tubagem deve ser tão curta e recta quanto possível para reduzir a perda de altura manométrica devido ao atrito.

Normalmente, é instalada uma válvula de corte para evitar que a bomba tenha contra-pressão e rotação inversa em excesso e é instalada uma válvula de descarga para fins de isolamento, para permitir a inspecção e manutenção da bomba.

Nos casos em que condições de aspiração adversas possam fazer com que a bomba desferre, recomenda-se a utilização de um dispositivo de ferragem automática externo, como uma bomba de vácuo.

As tubagens de aspiração e descarga têm de estar independentemente suportadas e posicionadas, de forma a que não sejam exercidas forças ou esforços excessivos sobre as flanges da bomba.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)



Se não forem colocados suportes para a tubagem de aspiração e descarga, podem ocorrer distorções no corpo da bomba, com a possibilidade de uma avaria prematura na bomba.

4.8 Protecções

Se as protecções tiverem sido retiradas para instalar guarnições ou para verificar as ligações dos empanques mecânicos, estas TÊM de ser colocadas novamente para manter o funcionamento seguro da bomba.

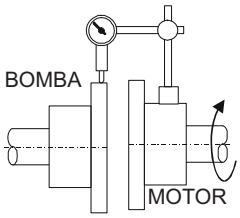
4.9 Alinhamento do acoplamento

Para minimizar a carga sobre os rolamentos e para maximizar a vida útil do acoplamento e dos rolamentos, recomenda-se que os veios (1800001) sejam alinhados da forma mais exacta possível, ou seja, bem abaixo do desalinhamento máximo permissível para o acoplamento.

Consulte as instruções do fabricante do acoplamento ou, de maneira geral, proceda da seguinte forma:

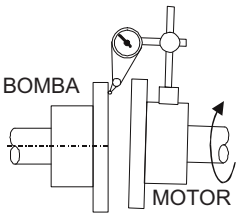
ATENÇÃO

1. Alinhamento lateral



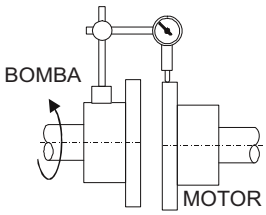
Monte um comparador no veio ou acoplamento do motor com o indicador a medir a superfície maquinada exterior do acoplamento da bomba. Rode o veio do motor e anote a leitura total do indicador.

2. Alinhamento angular



Monte um comparador no veio ou acoplamento do motor para medir uma face do acoplamento da bomba o mais próxima possível da extremidade exterior. Rode o veio do motor e anote a leitura total do indicador.

3. Confirmação do alinhamento lateral



Monte o comparador no veio ou acoplamento da bomba com o indicador a medir a superfície maquinada exterior do acoplamento do motor. Rode o veio da bomba na direcção de rotação da bomba e anote a leitura total do indicador.

4. Ajuste

Para o ajuste lateral horizontal, mova o motor usando os parafusos de elevação do motor fornecidos e, para o ajuste vertical e angular, coloque calços entre os pés do motor e a placa.

Nota: o mau alinhamento é um factor importante que contribui para a diminuição da vida útil dos rolamentos e empanques da bomba. Recomenda-se que o alinhamento seja verificado frequentemente e mantido num valor 10% inferior ao número especificado pelo fabricante ou em 0,1 mm.

Uma vez que a bomba e os pés do motor são maquinados de forma precisa, qualquer discrepância pode dever-se a matéria estranha entre qualquer uma das superfícies de contacto. A limpeza destas deve ser confirmada antes da montagem e antes de se recorrer à utilização de calços sob os pés do motor.

É necessário verificar novamente o alinhamento do veio após o posicionamento final da unidade de bombagem e a ligação da tubagem pois estes procedimentos podem ter modificado as posições de montagem da bomba ou do motor.

4.10 Betonagem

Deve-se deixar um espaço de cerca de 25 mm entre a superfície superior do plinto da base e o lado inferior da placa para permitir a betonagem.

O material de betonagem recomendado deve ser composto por uma parte de cimento e duas partes de areia, com água suficiente para produzir uma consistência bastante cremosa.

Depois de a argamassa ter secado, o alinhamento deve ser verificado antes da instalação e da colocação da bomba em funcionamento.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

5. Preparação e funcionamento

5.1 Verificações de preparação

Estas verificações devem ser feitas após a instalação inicial e após operações de manutenção da bomba que tenham exigido a remoção da unidade rotativa.

Perigo de abrasão e de trilhamento

NÃO toque em qualquer peça móvel ou rotativa. Existem protecções destinadas a impedir o acesso a estas peças e, se elas forem retiradas por motivos de manutenção, é NECESSÁRIO voltar a colocá-las antes de colocar o equipamento a funcionar.

Verifique se é possível rodar manualmente a unidade rotativa antes de ligar a fonte de alimentação. Verifique igualmente se o sistema de tubagens foi devidamente ligado, com todas as juntas apertadas, e se os instrumentos estão em posição.

Verifique se foi efectuada a ferragem da bomba. As bombas nunca devem ficar secas pois o líquido bombeado funciona como lubrificante para os elementos de vedação que rodeiam o impulsor (1590001). **O funcionamento a seco pode causar danos graves à bomba e aos empanques.**

Efectue a ferragem da bomba utilizando um ejector, um aspirador ou uma bomba de vácuo. Se for utilizada uma válvula de pé na linha de aspiração, é possível efectuar a ferragem da bomba purgando e enchendo o corpo com líquido. Abra a válvula de purga de ar para purgar qualquer ar existente na caixa do empanque; o empanque tem de ser lubrificado pois o funcionamento a seco traduz-se frequentemente numa avaria prematura do empanque. Desligue a transmissão da bomba retirando o espaçador do acoplamento. Ligue a fonte de alimentação eléctrica à unidade de bombagem. Ligue momentaneamente o motor e verifique o sentido de rotação. Este deve corresponder ao sentido de rotação da bomba. No caso de motores eléctricos trifásicos, se o sentido de rotação estiver incorrecto, desligue a alimentação e comute duas das três fases de alimentação. Substitua o espaçador do acoplamento.

5.2 Procedimento de arranque

ANTES DE INICIAR UMA BOMBA DA SÉRIE THRUSTREAM, CERTIFIQUE-SE SEMPRE DE QUE O CÁRTER ESTÁ CHEIO COM O NÍVEL CORRECTO DE LÍQUIDO E QUE EVENTUAIS CONTROLOS DE NÍVEL ESTÃO A FUNCIONAR CORRECTAMENTE.

Verifique se a válvula de aspiração está aberta e se foi efectuada a ferragem da bomba.

Abra a válvula de descarga a um quarto para evitar que ocorra um bloqueio hidráulico. Ligue o motor e deixe-o acelerar até à velocidade total de funcionamento. Lentamente, abra a válvula de descarga até a bomba chegar ao estado de serviço necessário.

Verifique se o motor não está em sobrecarga, se a unidade não está a vibrar ou a emitir demasiado ruído, se o motor não está a sobreaquecer e se a bomba está a desenvolver o caudal e a altura manométrica correctos.

Se a bomba estiver a funcionar à velocidade normal, deve ser desligada imediatamente caso se detecte algum dos seguintes defeitos:

a) Não é descarregado líquido.
b) Não é descarregado líquido suficiente.
c) Não existe pressão suficiente.
d) Perda de líquido após o arranque.
e) Vibração.
f) O motor aquece.
g) Ruído excessivo causado por cavitação.
h) Sobreaquecimento da bomba.

A acção correctiva recomendada para estes problemas é indicada na Secção 7, Avarias e acções correctivas.

5.3 Durante o funcionamento

Perigo de superfícies quentes

NÃO toque nas superfícies porque estas, durante o funcionamento normal, estarão a uma temperatura susceptível de provocar ferimentos. Estas encontram-se assinaladas com o símbolo de aviso QUENTE. Importa notar que estas superfícies **manterão essa temperatura após a paragem da bomba,** pelo que é necessário aguardar tempo suficiente para o arrefecimento antes da manutenção. Tenha cuidado e lembre-se de que outras peças da bomba podem aquecer se estiver prestes a ocorrer uma avaria.

Perigo de temperaturas baixas

NÃO coloque as bombas em funcionamento a temperaturas abaixo do ponto de congelação sem primeiro verificar que o fluido da bomba não está congelado e que as peças podem rodar livremente. As bombas utilizadas nestes ambientes devem ser drenadas durante os períodos de inactividade e sujeitas a ferragem antes do arranque.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

Ruído nocivo

Além dos regulamentos locais ou específicos sobre protecção contra o ruído, a KBL recomenda a utilização de Protectores Auditivos Pessoais em todas as casas das bombas fechadas e particularmente nas que contêm motores a gasóleo. É necessário assegurar que qualquer alarme ou sinal de aviso auditivo possa ser ouvido com os protectores auditivos colocados.

Gases, vapores, projecções e fugas nocivos

Esteja atento aos perigos relacionados com o fluido bombeado, em especial o perigo de inalação de gases tóxicos, bem como o risco de contacto ou penetração na pele e nos olhos. Solicite e analise as fichas de dados das substâncias perigosas (COSHH) relativas ao líquido bombeado e tome nota dos procedimentos recomendados para emergências e primeiros socorros. Verificações periódicas:

a) Rolamentos da bomba:
Verifique se as temperaturas dos rolamentos não ultrapassam os 80 °C , na medida em que um aumento da temperatura pode ser indicativo das fases iniciais de problemas nos rolamentos.

b) Ruído:
Tente ouvir algum ruído invulgar ou um aumento no nível sonoro normal.

Tal pode ser consequência de:

i) Parafusos soltos nas protecções e noutros equipamentos.

ii) Ar preso na bomba, ou seja, a bomba não foi sujeita a uma ferragem completa.

iii) Cavitação.

iv) Sólidos de pequenas dimensões no líquido.

c) Leitura do manómetro de aspiração:
Se for inferior ao normal, investigue e verifique se as válvulas na tubagem de aspiração estão totalmente abertas ou se a altura de aspiração pode ter aumentado.

d) Leitura do manómetro de descarga:
Se for inferior ao normal, verifique se existe alguma fuga na tubagem associada ou se alguma válvula na linha de descarga foi aberta quando, normalmente, deverá estar parcialmente fechada.

5.4 Procedimento de paragem

Pare o motor e, em seguida, feche totalmente a válvula de descarga.

6. Manutenção e assistência

Introdução geral

As bombas da Série Thrustream da KBL proporcionam muitos anos de serviço isento de problemas se a respectiva manutenção for feita de acordo com as presentes instruções. Em caso de avaria da bomba, recomenda-se que contacte o Departamento de Assistência da KBL para investigar o problema e realizar a reparação. As instruções que se seguem destinam-se a abranger os elementos essenciais da desmontagem e reconstrução mas NÃO incluem instruções para as tarefas que TÊM de ser realizadas pelo Técnico da KBL.

Os perigos que se seguem podem surgir durante as tarefas de manutenção:

Perigos de jactos de líquidos sob pressão

Verifique se a bomba está a funcionar abaixo da Pressão de Serviço Máxima especificada no manual ou na chapa de características e, antes da manutenção, certifique-se de que a bomba está drenada.

Materiais perigosos

Use uma máscara ou um respirador adequado quando trabalhar com guarnições ou juntas que contenham materiais fibrosos pois estes materiais podem ser perigosos se a poeira fibrosa for inalada. É necessário ter cuidado ao substituir componentes de outros fabricantes por peças genuínas da KBL porque os componentes substituídos podem conter materiais perigosos.

Gases, vapores, projecções e fugas nocivos

Esteja atento aos perigos relacionados com o fluido bombeado, em especial o perigo de inalação de gases tóxicos, bem como o risco de contacto ou penetração na pele e nos olhos. Solicite e analise as fichas de dados das substâncias perigosas (COSHH) relativas ao líquido bombeado e tome nota dos procedimentos recomendados para emergências e primeiros socorros.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

Programa de manutenção recomendado

TODAS AS SEMANAS	Verificar visualmente a existência de fugas. Verificar a vibração. Ajustar a junta de vedação conforme necessário para manter uma ligeira fuga. Testar manualmente a caixa de rolamentos para procurar sinais de temperatura. Tensão e corrente.
TODOS OS MESES	Verificar a temperatura dos rolamentos com um termómetro.
A CADA 3 MESES	Verificar se ocorreu saponificação nos rolamentos lubrificados com massa lubrificante.
A CADA 6 MESES	Verificar a guarnição e substituir, se necessário. Verificar se existem entalhes no veio ou na camisa do veio. Verificar o alinhamento da bomba e do motor. Verificar se os parafusos de fixação estão bem apertados. Verificar o casquilho do acoplamento/estrela de borracha.
TODOS OS ANOS	Verificar se o elemento rotativo apresenta desgaste. Verificar a folga dos anéis de desgaste. Limpar e lubrificar novamente os rolamentos. Medir a altura manométrica total de aspiração e descarga para testar a ligação dos tubos.

ANTES DE TENTAR EFECTUAR A MANUTENÇÃO DE UMA BOMBA, ESPECIALMENTE SE ELA TIVER ESTADO A TRABALHAR COM QUALQUER TIPO DE LÍQUIDO PERIGOSO, CERTIFIQUE-SE DE QUE É SEGURO TRABALHAR NA UNIDADE. A BOMBA DEVE SER MINUCIOSAMENTE LAVADA COM UM AGENTE DE LIMPEZA ADEQUADO PARA PURGAR QUALQUER RESÍDUO DO PRODUTO RESTANTE NOS COMPONENTES DA BOMBA. ESTA OPERAÇÃO DEVE SER LEVADA A CABO PELO OPERADOR DA INSTALAÇÃO, SENDO NECESSÁRIO OBTER UM CERTIFICADO DE LIMPEZA ANTES DE SE INICIAR A MANUTENÇÃO. PARA EVITAR QUALQUER RISCO PARA A SAÚDE, É TAMBÉM ACONSELHÁVEL USAR VESTUÁRIO DE PROTECÇÃO RECOMENDADO PELO RESPONSÁVEL PELA SEGURANÇA DO LOCAL, EM ESPECIAL AO REMOVER JUNTAS OU EMPANQUES ANTIGOS, QUE PODEM ESTAR CONTAMINADOS.

6.1 Preparação para a manutenção

Perigo de choques eléctricos e de arranque acidental

ISOLE o equipamento antes de efectuar qualquer trabalho de manutenção. Desligue a alimentação eléctrica, retire os fusíveis, aplique bloqueios onde for possível e afixe sinais de aviso adequados sobre o isolamento para evitar ligações inadvertidas.

Durante a manutenção, o pessoal deverá estar consciente dos riscos da inalação de fumos ou vapores perigosos.

Não são necessárias ferramentas especiais para desmontar e voltar a montar a bomba. No entanto, é importante assegurar que esteja disponível equipamento de elevação adequado e que os trabalhos sejam levados a cabo numa zona limpa.

6.2 Voltar a guarnecer a caixa de empanque

Quando está instalada uma junta de vedação com empanque de gacheta, será necessário substituir periodicamente os anéis de guarnição quando a junta já não puder ser apertada, para reduzir o nível de fuga para o nível normal, ou se estiver a sobreaquecer.

Procedimento de remoção das guarnições

1. Feche as válvulas de aspiração e descarga e liberte a pressão do corpo; retire as porcas de retenção da junta de vedação e retire a junta de vedação dividida da caixa de empanque.

2. Retire a placa da junta de vedação e separe e retire as duas metades da junta.

3. Com cuidado, retire os anéis de guarnição e o anel espaçador antigos, utilizando um par de ferramentas de extracção de tamanho correcto colocadas em lados opostos do veio da bomba (1800001).

4. Limpe a camisa, o orifício da caixa de empanque, o anel espaçador e a junta de vedação dividida com um pano limpo, humedecido com óleo.

5. Verifique a concentricidade da camisa com o orifício da caixa de empanque e se a superfície sob os anéis de guarnição não apresenta riscos, corrosão ou ranhuras.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

6. Examine a junta de vedação para verificar o seu estado geral e substitua-a, se estiver danificada.

Preparação das guarnições

Normalmente, é utilizada guarnição de algodão de grafite gorduroso Champion Style (3116 ou EQ.). No entanto, pode ser também fornecida guarnição adequada ao líquido utilizado, mediante pedido específico.

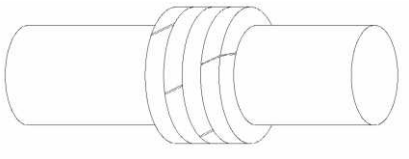
Se for necessário cortar a guarnição de uma bobina ou de um comprimento maior, o tamanho, número de anéis e comprimento é o seguinte:

As guarnições das juntas de vedação estão equipadas com Lado do impulsor 2 + L + 4 Lado da junta de vedação (disposição para bombas de módulos 1E, 2E e 3E) e com Lado do impulsor 2+L+2+L+1 Lado da junta de vedação (Disposição para bombas de módulos de 2 estágios) L = anel espaçador.

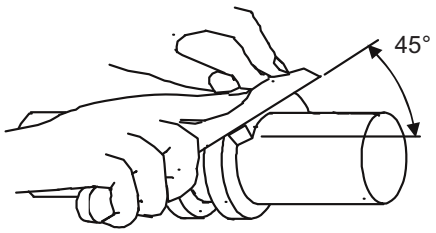
Dados sobre a caixa de empanque

MÓDULO DO VEIO DA BOMBA	DIÂM. DA CAMISA mm	TAMANHO DAS GUARNIÇÕES		TAMANHO do ANEL DI/DE mm/mm	N.º DE ANÉIS POR CAIXA
		SECÇÃO QUADRADA mm	COMPRIMENTO de UM ANEL mm		
1E	100	12	355	100/125	6
2E	120	12	415	120/144	6
3E	140	15	490	140/170	6
1 50/48-2	85	12	310	85/109	5
200/58-2	120	12	415	120/144	5

7. Enrole a guarnição em torno de um veio auxiliar com o mesmo diâmetro que a camisa.



8. Para auxiliar no corte dos anéis, é possível desenhar na espiral duas linhas-guia paralelas ao eixo do veio e separadas por uma distância igual à secção da guarnição.



9. Corte cada anel da espiral a um ângulo de 45° na diagonal, atravessando as linhas-guia.

Procedimento de recolocação das guarnições

10. Introduza o primeiro anel e acondicione-o no fundo da caixa de empanque. Cada um dos anéis seguintes deve ser instalado da mesma forma e posicionado na caixa de empanque de tal forma que a "divisão" avance 120°.

11. Instale o(s) anel(anéis) espaçador(es) na(s) devida(s) posição(ões) de forma a ficar(em) alinhado(s) com a(s) ligação(ões) de lubrificação do empanque, permitindo o movimento do anel para uma posição mais profunda na caixa à medida que a guarnição é comprimida.

12. Quando tiverem sido introduzidos todos os anéis, o anel de guarnição não deve estar saliente em relação à face da caixa de empanque.

13. Deslize a junta de vedação para a caixa de empanque e certifique-se de que fica bem encostada ao último anel de guarnição. Coloque a placa da junta de vedação e as respectivas porcas de fixação nos pernos e aperte manualmente de maneira uniforme.

14. Inicie a bomba da forma indicada no ponto 5.2, permita que a pressão aumente até ao nível normal e certifique-se de que não existe ar no interior do corpo da bomba.

15. Uma junta de vedação com empanque de gacheta tem de ter uma fuga ligeira estável, que deve começar pouco tempo depois de a bomba alcançar a pressão de funcionamento normal.

16. Se a fuga da junta de vedação parar, a bomba irá sobreaquecer, o que provocará danos no empanque ou avaria prematura da bomba. Caso se detecte sobreaquecimento, é necessário parar a bomba e deixá-la arrefecer; depois de reiniciar, a fuga na junta de vedação deve começar.

17. Se a bomba voltar a sobreaquecer, pare-a e reinicie-a novamente, sem aumentar a folga das porcas de fixação da junta de vedação.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

18. Depois de a bomba estar em funcionamento há 10 minutos com uma fuga estável, aperte as porcas da junta de vedação um sexto de volta. Continue a ajustar a cada 10 minutos, sempre de forma uniforme, um sexto de volta, até que a fuga fique reduzida a um nível aceitável (30 gotas por minuto, no mínimo).

19. Uma pressão excessiva na junta de vedação causará danos ao impedir a lubrificação da guarnição, fazendo com que esta se incendeie e danifique a camisa.

6.3 Manutenção dos empanques mecânicos

Normalmente, os empanques mecânicos não necessitam de manutenção.

6.4 Lubrificação dos rolamentos

Os rolamentos de esferas são fornecidos carregados previamente com massa lubrificante adequada. Encontram-se instalados na caixa de rolamentos (2400001) um copo de lubrificação e empanques em V para garantir que qualquer massa lubrificante em excesso permaneça no interior da caixa de rolamentos.

É importante conhecer o peso da massa lubrificante administrada por cada dose da pistola de massa para assegurar a aplicação da quantidade correcta de massa lubrificante.

Recomenda-se que os rolamentos da extremidade com transmissão sejam completamente tapados com massa lubrificante, de acordo com o Programa de Manutenção Recomendado da Secção 6.

Massa lubrificante recomendada:

Norma internacional	**DIN 51825: KP2 K-30**
Fornecido com uma nova bomba.	TEXACO MULTIFAK ALL PURPOSE EP2

6.5 Substituição dos rolamentos

Os rolamentos de esferas proporcionam um serviço satisfatório ao longo da respectiva vida útil se forem correctamente lubrificados e inspeccionados nos intervalos indicados na Secção 6. - Programa de manutenção recomendado.

Especificações dos rolamentos

Módulo do veio	Especificações dos rolamentos
1E	DE-6214, NDE-6214/7214
2E	DE-6218, NDE-6218/7218
3E	DE-6220, NDE-6220/7220
SCT150/48-2	DE-6411, NDE-7411
SCT200/58-2	DE-6218, NDE-7218

É necessário um extractor de rolamentos para remover os rolamentos do veio da bomba (1800001). Se não dispuser de um extractor, é possível utilizar um martelo e um punção metálico para dar leves pancadas uniformes em torno da face do anel interno.

A aplicação de força no anel externo de um rolamento de esferas pode causar danos graves.

A área de trabalho e todas as ferramentas usadas na substituição de rolamentos devem estar limpas e livres de poeiras e areias para evitar a contaminação de rolamentos limpos e da nova massa lubrificante.

ATENÇÃO Os rolamentos de esferas não devem ser desmontados.

Para bombas equipadas com empanques mecânicos de tipo cartucho:
Fixe o empanque antes de retirar as porcas de fixação e de deslizar os empanques para trás da face do encaixe.

Quando pretender substituir todos os rolamentos, efectue a substituição dos rolamentos da extremidade com transmissão ANTES de começar a substituir os rolamentos que não estejam nessa extremidade.

Procedimento de substituição dos rolamentos da extremidade com transmissão

1. Retire os parafusos e deslize as protecções dos rolamentos (2700001 e 2710001) ao longo do veio (1800001) e em direcção ao deflector de água (2360001).

2. Retire os parafusos para libertar a caixa de rolamentos (2400001) para que possa ser retirada.

3. Utilizando um extractor adequado, retire a caixa de rolamentos (2400001) do veio (1800001).

4. Utilizando um extractor de rolamentos adequado na pista interior, puxe o rolamento (2600001) para fora do veio (1800001).

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

5. Limpe minuciosamente o rolamento com um líquido de limpeza aprovado.

6. Seque o rolamento com ar comprimido seco ou à mão, com um pano macio e limpo.

7. NÃO RODE UM ROLAMENTO SECO E LIMPO.

8. Inspeccione o rolamento para ver se apresenta desgaste, fracturas, fendas, corrosão ou outros danos que possam implicar a sua substituição.

9. Lubrifique ligeiramente o rolamento com óleo e envolva-o em papel à prova de gorduras para evitar a contaminação antes de o voltar a montar.

10. Verifique se o veio (1800001), a protecção e a caixa de rolamentos estão limpos e não apresentam danos.

11. Recomenda-se a colocação de novos anéis em V quando se substituem os rolamentos para evitar a contaminação.

12. Deslize o anel em V para o veio (1800001), limpe o entalhe do empanque na protecção dos rolamentos com massa lubrificante e coloque em posição no veio (1800001), encostado à protecção dos rolamentos (2710001).

13. Aqueça o rolamento (2600001) a uma temperatura de cerca de 100 °C (230 °F) utilizando uma chapa quente, um aquecedor por indução ou um forno. NOTA - Não ultrapassar os 120 °C (248 °F).

14. Deslize o rolamento aquecido para o veio (1800001) encostando-o ao colar. Certifique-se de que o rolamento fica bem assente contra o colar.

15. Arrefeça o rolamento até à temperatura ambiente e lubrifique ambos os lados com 55 a 85 g da massa lubrificante recomendada.

16. Cubra o interior da caixa de rolamentos (2400001) com massa lubrificante e deslize-a para a devida posição sobre os rolamentos.

17. Se necessário, utilize duas hastes roscadas para puxar a caixa de rolamentos (2400001) em direcção à protecção de rolamentos e, em seguida, coloque quatro dos parafusos e aperte uniformemente para puxar as caixas de rolamentos (2400001) para a devida posição; coloque e aperte os parafusos restantes.

18. Instale a protecção de rolamentos (2710001) na caixa de rolamentos (2400001) utilizando parafusos.

19. Verifique se o veio (1800001) roda livremente à mão.

20. Fixe a caixa de rolamentos (2400001) à metade superior do corpo (1220001), à metade inferior do corpo (1230001) e ao encaixe (9790001).

21. Instale o novo anel em V no veio (1800001) encostando-o à caixa de rolamentos (2400001).

22. Nos casos em que tal seja aplicável, volte a colocar e a fixar o empanque mecânico.

Procedimento de substituição dos rolamentos da extremidade sem transmissão

1. Efectue o procedimento de substituição dos rolamentos da extremidade com transmissão, parágrafos 1 e 2.

2. Retire a protecção de rolamentos (2700001) da caixa de rolamentos da extremidade sem transmissão (2400001) e, usando um extractor adequado, retire a caixa de rolamentos (2400001) do veio (1800001).

3. Utilizando um instrumento de punção adequado, achate a arruela de segurança e retire a porca de fixação dos rolamentos (3360001) e a arruela de segurança.

4. Substitua o rolamento da extremidade sem transmissão seguindo o procedimento de substituição dos rolamentos da extremidade com transmissão, parágrafos 4 a 16.

5. Coloque a arruela de segurança no veio (1800001) e aperte a porca de fixação do rolamento (3360001).

6. Coloque e aperte a porca de fixação do rolamento com um momento de aperto de 300 N.m e levante a patilha da arruela de segurança.

7. Coloque a caixa de rolamentos (2400001) seguindo o procedimento de substituição dos rolamentos da extremidade com transmissão, parágrafos 17 a 20.

8. Volte a colocar a protecção de rolamentos (2700001).

6.6 Substituição do empanque mecânico

Os empanques mecânicos têm de ser substituídos quando ocorrem avarias, não sendo possível substituí-los sem remover a unidade rotativa, salvo se o motor estiver desligado e se o acoplamento for retirado do veio da bomba (1800001).

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

Recomenda-se que sejam colocados novos empanques mecânicos ao efectuar uma desmontagem completa da bomba para fins de revisão, no sentido de proporcionar a máxima vida útil. Fixe o empanque mecânico antes de retirar as porcas de fixação e de deslizar os empanques para trás da face do encaixe (9790001).

Procedimento de substituição do empanque mecânico

1. Isole a bomba e drene o corpo utilizando a válvula de purga de ar (4500001) e os bujões de drenagem fornecidos.
2. Desligue o empanque do tubo de descarga, retire os quatro parafusos de cabeça sextavada que fixam o empanque mecânico e faça deslizar a unidade do empanque para fora do veio (1800001).
3. Siga as instruções de substituição dos rolamentos, parágrafos 1 a 10.
4. Retire as porcas dos pernos e retire o empanque mecânico do veio (1800001).
5. Coloque um novo empanque mecânico.
6. Volte a ligar o empanque ao tubo de descarga.
7. Siga as instruções de substituição dos rolamentos, pontos 11 a 21.

6.7 Revisão e reparações da bomba

Consulte um desenho certificado do corte transversal da bomba ou o desenho típico de corte transversal. Tenha em atenção os perigos indicados na Secção 6.

Procedimento de inspecção do impulsor

1. Isole a bomba e drene o corpo utilizando a válvula de purga de ar (4500001) e o bujão de drenagem fornecido.
2. Retire os tubos de lubrificação do empanque dos encaixes, no caso das bombas com empanque de gacheta, ou do empanque mecânico.
3. Retire os parafusos que fixam as caixas de rolamentos (2400001) à metade inferior do corpo (1230001).
4. Retire as porcas dos pernos do corpo que fixam a metade superior do corpo (1220001) à metade inferior do corpo (1230001).
5. Pressione ou bata nas cavilhas até que saiam.
6. Retire as porcas e os parafusos que unem as metades superior e inferior do corpo e retire a metade superior do corpo, tendo o cuidado de não danificar o impulsor (1590001) e o anel (de desgaste) do corpo. Ao retirar a metade superior do corpo, comece por soltar lentamente os parafusos fornecidos, de forma que as metades superior e inferior do corpo se separem convenientemente. As cavilhas inseridas para fins de fixação devem ser retiradas antes de separar a metade superior do corpo da metade inferior.
7. Se a metade inferior do corpo (1230001) estiver presa entre as caixas de rolamentos (2400001), solte os parafusos restantes da caixa de rolamentos da extremidade sem transmissão e recue-a cerca de 1 mm.
8. Utilizando o olhal e um dispositivo de elevação adequado, levante a metade superior do corpo (1220001), afastando-a do impulsor (1590001), e coloque-a de parte numa superfície plana limpa.
9. Nesta fase, é possível verificar se o impulsor (1590001) apresenta danos ou bloqueios e limpá-lo, se necessário.

   Para verificar o veio da bomba (1800001) e o impulsor (1590001), e para substituir os anéis de desgaste ou as camisas do veio, é necessário retirar a unidade rotativa da metade inferior do corpo (1230001).

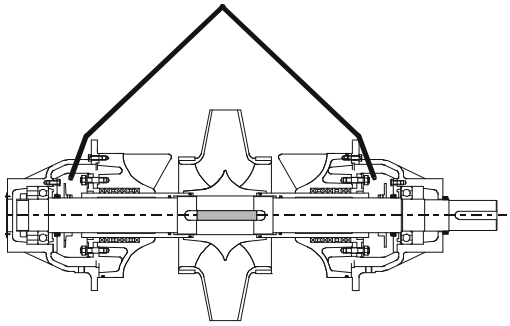
Preparação para a remoção da unidade rotativa

Desligue o acoplamento do motor.

No caso das bombas equipadas com empanques mecânicos, consulte as instruções do fabricante e fixe o empanque antes de retirar os parafusos de fixação e de deslizar os empanques para trás da face do encaixe (9790001).

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

Providencie um estropo adequado e suporte o peso da unidade rotativa da seguinte forma:



Procedimento de remoção da unidade rotativa

1. Retire os parafusos restantes que fixam as caixas de rolamentos (2400001) à metade inferior do corpo (1230001).

2. Bata nos vedantes com um martelo macio para quebrar o empanque entre o encaixe e a metade inferior do corpo (1230001).

3. Eleve a unidade rotativa, afastando-a da metade inferior do corpo (1230001), e apoie o veio (1800001) em suportes em V adequados.

4. Se necessário, retire as cavilhas do anel de desgaste do corpo da metade inferior do corpo (1230001).

5. Com um apalpa-folgas, verifique a folga entre os anéis de desgaste do corpo e o impulsor (1590001). O diâmetro das folgas entre o impulsor (1590001) e os anéis do corpo (1900001) deve ser

   Mínimo: 0,690 mm e máximo de 0,939 mm (para materiais especiais)

   Mínimo: 0,440 mm e máximo de 0,689 mm (para ferro fundido/materiais não ferrosos)

   Nota: um aumento na folga entre os anéis de desgaste permite uma maior fuga interna que se traduz numa perda de desempenho, altura manométrica e eficiência da bomba. Quando a folga é o dobro da original, recomenda-se a colocação de novos anéis de desgaste. É possível utilizar a bomba com uma folga aumentada devido ao desgaste, mas a perda de eficiência da bomba irá aumentar significativamente os custos de funcionamento da bomba.

Procedimento de desmontagem da unidade rotativa

1. Retire os parafusos e deslize a protecção de rolamentos ao longo do veio (1800001), em direcção ao deflector de líquido.

2. Retire os parafusos para libertar a caixa de rolamentos para que possa ser retirada.

3. Utilizando um extractor adequado, retire a caixa de rolamentos da extremidade com transmissão do veio (1800001).

4. Retire a protecção de rolamentos da caixa de rolamentos da extremidade sem transmissão e, usando um extractor adequado, retire a caixa de rolamentos da extremidade sem transmissão do veio (1800001).

5. Utilizando um instrumento de punção adequado, achate a arruela de segurança e retire a porca de fixação dos rolamentos e a arruela de segurança.

6. Utilizando um extractor de rolamentos adequado na pista interior de cada rolamento, puxe os rolamentos para fora do veio (1800001).

7. Solte os parafusos e retire os deflectores de líquido do veio (1800001).

8. Para bombas equipadas com empanques mecânicos: faça deslizar as unidades dos empanques mecânicos para fora do veio (1800001), retire os encaixes e coloque de parte para inspecção.

9. *Para bombas equipadas com juntas de vedação com empanque de gacheta:* retire as juntas de vedação do veio (1800001), retire os encaixes juntamente com os anéis de guarnição e os anéis espaçadores e coloque de parte para inspecção.

10. Se ainda não o tiver feito, retire os anéis de desgaste do corpo e coloque de parte para inspecção e medição.

    Para bombas que funcionam no sentido dos ponteiros do relógio:

11. Utilizando uma chave de unha articulada adequada, desaperte e retire a camisa da extremidade sem transmissão e avance para o passo 13.

    Para bombas que funcionam no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio:

12. Utilizando uma chave de unha articulada adequada, desaperte e retire a camisa da extremidade com transmissão.

Nota: poderá ser necessário dar uma leve pancada com um martelo macio para libertar o impulsor (1590001) do veio (1800001), tendo o cuidado de não danificar o impulsor (1590001), caso se pretenda reutilizá-lo.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

13. Utilizando extractores ou alavancas adequados, faça deslizar o impulsor (1590001) para fora do veio (1800001).

14. Marque uma linha no veio (1800001) para assinalar a posição da camisa ou porca de fixação para quando voltar a montar.

15. Retire a chave do impulsor (3200001) e desaperte e retire a camisa restante.

Limpeza e inspecção das peças

1. Limpe minuciosamente os rolamentos com um líquido de limpeza aprovado, querosene ou álcool.

2. Seque os rolamentos com ar comprimido seco ou à mão, com um pano macio e limpo ou rodando-os. Confirme se os rolamentos rodam suavemente, sem folga.

3. NÃO RODE EM DEMASIA UM ROLAMENTO SECO E LIMPO.

4. Inspeccione os rolamentos para ver se apresentam desgaste, fracturas, fendas, corrosão ou outros danos nas respectivas superfícies que possam implicar a sua substituição.

5. Revista os rolamentos com óleo anticorrosivo e envolva em papel à prova de gorduras.

   Nota: recomenda-se que todos os anéis em V, O-rings e juntas sejam substituídos por peças novas durante uma revisão. Se os O-rings forem reutilizados, devem ser deixados nas respectivas ranhuras e protegidos da contaminação por óleo e sujidade.

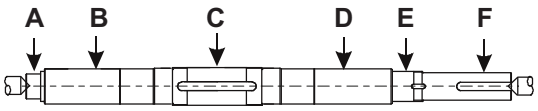
6. Retire todos os O-rings das respectivas ranhuras e deite fora, caso os pretenda substituir.

7. Elimine toda a massa lubrificante e outros depósitos de todas as outras peças utilizando um líquido de limpeza adequado e um pano seco e limpo.

8. Revista todas as peças em aço carbono não pintadas com uma leve camada de óleo para evitar a formação de ferrugem.

9. Meça o diâmetro interno dos anéis de desgaste (1900001) e o diâmetro externo das superfícies dos anéis de desgaste no impulsor (1590001), calcule a folga e compare estes valores com as dimensões indicadas na Secção 6.7.

10. Monte o veio (1800001) entre os centradores ou sobre rolos, e coloque a haste de um comparador em contacto com o veio (1800001). Coloque o comparador em zero e rode o veio (1800001) lentamente à mão. As leituras em qualquer ponto A, B, C, D e E não devem variar mais do que 0,05 mm (0,002").



11. *Para bombas com empanque de gacheta:* examine as camisas do veio para verificar se apresentam desgaste, e substitua-as se estiverem riscadas ou apresentarem qualquer dano visível na superfície.

12. Se o veio (1800001) rodar dentro dos limites de tolerância, volte a montar o veio (1800001) da forma indicada no passo 10, mas com a camisa colocada, e verifique o desvio das camisas nas posições de contacto com a guarnição. As leituras do comparador não devem variar mais do que 0,07 mm (0,003").

13. A camisa pode ser novamente desbastada para permitir uma nova superfície de contacto com a guarnição, até um máximo de 1,0 mm (0,04") abaixo do diâmetro inicial. Não desbaste o diâmetro da camisa na área do casquilho da caixa de empanque a não ser que esta esteja danificada. O acabamento da superfície da camisa deve ter 20-30 C.L.A (Centro da Linha Média).

14. Lixe qualquer ferrugem ou depósito das superfícies internas de ferro e repare imediatamente ou renove qualquer revestimento anterior. Utilize revestimentos aprovados pelo WRC para bombas utilizadas com água potável.

15. Limpe todas as roscas com querosene e depois escove com uma escova metálica, seque e envolva as roscas do veio (1800001) com fita adesiva de protecção.

16. Se não pretender montar a unidade imediatamente, escove todas as superfícies de ferro e aço brilhantes com Texaco Rust Proof Compound L ou Rust Proof Compound Spray ou um líquido anticorrosivo equivalente adequado.

17. Proteja todas as peças (especialmente as peças e faces dos empanques mecânicos) contra perda, condições atmosféricas ou danos mecânicos.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

6.8 Antes de voltar a montar:

1. Reexamine todas as peças antigas que pretende reinstalar. As peças que apresentem desgaste, danos ou corrosão devem ser recondicionadas ou, se tal já não for possível, eliminadas e substituídas por novas.

2. Certifique-se de que todas as peças que pretende reinstalar (especialmente as novas) não apresentam rebarbas, se têm as roscas e as faces de apoio limpas e se não apresentam danos.

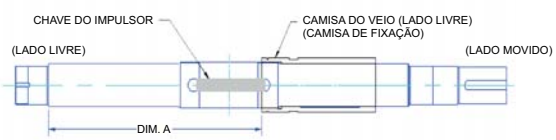
3. Examine os anéis de vedação em O e os anéis em V e substitua se apresentarem desgaste, danos ou degradação.

Remontagem da bomba

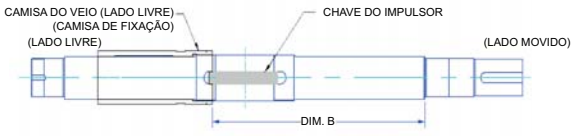
1. Unte ligeiramente o veio (1800001) com massa lubrificante ou óleo leve de boa qualidade.

   Para obter informações sobre o sentido de rotação, consulte o desenho geral de configuração.

Para rotação no sentido dos ponteiros do relógio:



Para rotação no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio:



MÓDULO	DIM. 'A'	DIM. 'B'
1E	479	477
2E	579	577
3E	654	652
150/48-2	574	572
200/58-2	699	697

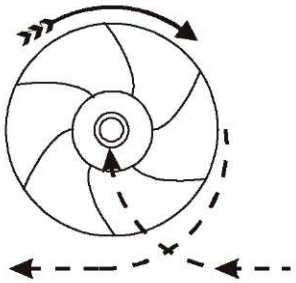
Nota: a posição da chave do impulsor (3200001) e da camisa do veio (camisa de fixação) é regida pelo sentido de rotação da bomba. No caso das bombas que rodam no sentido dos ponteiros do relógio, são instaladas na extremidade com transmissão do veio (1800001) e, no caso das bombas que rodam no sentido inverso, são instaladas na extremidade sem transmissão.

Quando a localização não tiver sido assinalada, consulte o desenho do corte transversal da bomba fornecido ou a KBL para conhecer as dimensões A ou B.

2. Aparafuse a camisa do veio ao veio (1800001) na posição marcada. Rode a camisa para a ranhura mais próxima, alinhando-a com a ranhura da chave.

3. Coloque a chave do impulsor (3200001) na respectiva ranhura e fixe a camisa do veio.

4. Verifique se o impulsor (1590001) roda no sentido correcto e deslize-o para o veio (1800001).



5. Aparafuse a camisa do veio do lado oposto (camisa de ajuste) ao veio (1800001) para prender o impulsor (1590001) contra a camisa do veio fixada.

6. Deslize os anéis de desgaste do corpo (1900001) para o impulsor (1590001).

7. Lubrifique ligeiramente e instale cuidadosamente O-rings novos nos encaixes.

8. Deslize os encaixes para o veio (1800001) com a palheta-guia na posição superior.

9. *No caso das bombas com empanque de gacheta:* coloque a guarnição, os anéis espaçadores e as juntas de vedação seguindo as instruções da secção 6.2.

10. Instale os deflectores de líquido no veio (1800001) e fixe com parafusos.

11. *No caso dos empanques mecânicos:* faça deslizar os empanques mecânicos para a respectiva posição no interior dos encaixes.

12. Instale os empanques mecânicos no veio (1800001).

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

13. Instale novos anéis em V e protecção de rolamentos e faça-os deslizar no veio (1800001), prontos para a montagem das caixas de rolamentos (2400001).

14. Aqueça os rolamentos até aproximadamente 100 °C (212 °F) utilizando uma chapa quente, um aquecedor por indução ou um forno. NOTA: não ultrapassar os 120 °C (248 °F).

15. Deslize os rolamentos aquecidos para o veio (1800001) encostando-os ao colar. Certifique-se de que os rolamentos ficam bem assentes contra o colar.

16. Coloque a arruela de segurança no veio (1800001) e aperte a porca de fixação do rolamento (3360001).

17. Coloque e aperte a porca de fixação do rolamento com um momento de aperto de 300 N.m e levante a patilha da arruela de segurança.

18. Arrefeça os rolamentos até à temperatura ambiente e lubrifique ambos os lados com 55 a 85 g da massa lubrificante recomendada.

19. Cubra o interior das caixas de rolamentos (2400001) com massa lubrificante e deslize-as para a devida posição sobre os rolamentos. Se necessário, utilize duas hastes roscadas para puxar a caixa de rolamentos em direcção à protecção de rolamentos.

20. Fixe as caixas de rolamentos (2400001) no encaixe (9790001) com parafusos de cabeça sextavada.

21. Verifique e instale as cavilhas na metade inferior do corpo (1230001) para fixar os anéis de desgaste do corpo.

22. Coloque a unidade rotativa na metade inferior do corpo da bomba. Corrija eventuais excessos de torção ou ondulação do O-ring. Verifique se o impulsor (1590001) está centrado no corpo e se não existem marcas de fricção.

23. Instale a junta do corpo com uma camada leve de massa lubrificante, disponível no mercado, em ambas as superfícies da junta. Alinhe cuidadosamente a extremidade interna da junta com os O-rings do encaixe.

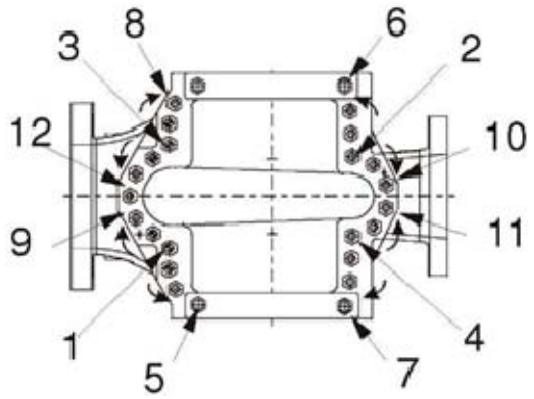
24. Baixe a metade superior do corpo para a devida posição e instale as porcas de união da caixa.

25. NOTA: ao instalar a metade superior do corpo, certifique-se de que os O-rings não são cortados nem trilhados e que a junta do corpo fica bem encostada aos O-rings.

26. Introduza as cavilhas de união do corpo até ao fundo. Aperte as porcas de união com os momentos de aperto especificados.

Tamanho da rosca	libra-pé	N.m
M16	120	160
M20	260	360
M24	440	600

27. Aperte os parafusos do corpo pela sequência que se segue:



a) Aperte os quatro parafusos dos "cantos", marcados com 1, 2, 3 e 4.

b) Trabalhe para fora ao longo do eixo do veio (1800001), em direcção às caixas de empanque, em quartos opostos, apertando os parafusos das áreas 5, 6, 7 e 8.

c) Trabalhe para fora ao longo do tubo e em quartos opostos, apertando os parafusos das áreas 9, 10, 11 e 12.

d) Repita toda a sequência (de a a d).

28. Verifique se o veio (1800001) roda livremente à mão.

29. Efectue a lubrificação dos rolamentos, aplicando várias doses com uma pistola de lubrificação.

30. A bomba encontra-se agora pronta para ser reacoplada ao motor e colocada novamente em funcionamento.

Procedimento de desmontagem da unidade rotativa de uma bomba de dois estágios

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

Nota: as bombas de dois estágios têm uma construção semelhante à da bomba de um estágio, pelo que as instruções relativas à manutenção e reparação são aplicáveis a ambos os tipos.

A única diferença refere-se à desmontagem dos dois impulsores e da placa intermédia. Desmonte a unidade rotativa como no caso das bombas de um estágio, até ao passo 10 do "Procedimento de desmontagem da unidade rotativa".

Para bombas que funcionam no sentido dos ponteiros do relógio:

1. Utilizando uma chave de unha articulada adequada, desaperte e retire a camisa da extremidade sem transmissão de uma bomba com empanque de gacheta. No caso de uma bomba com empanque mecânico, comece por remover o empanque e, em seguida, siga o passo 1.

Para bombas que funcionam no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio:

2. Utilizando uma chave de unha articulada, desaperte e retire a camisa da extremidade com transmissão de uma bomba com empanque de gacheta. No caso de uma bomba com empanque mecânico, comece por remover o empanque e, em seguida, siga o passo 2.

Nota: poderá ser necessário dar uma leve pancada com um martelo macio para libertar o impulsor do veio (1800001), tendo o cuidado de não danificar o impulsor, caso se pretenda reutilizá-lo.

3. Utilizando extractores ou alavancas adequados, faça deslizar o primeiro impulsor para fora do veio (1800001).

4. Retire o anel (2040001) e o casquilho (3130001) intermédio do espaçador (2010001) do impulsor e verifique o estado do casquilho intermédio (3130001), substituindo-o se estiver desgastado.

5. Dê uma pancada e puxe o outro impulsor para fora do veio (1800001) com o espaçador do impulsor (2010001).

6. Retire a chave do impulsor e desaperte e retire a camisa do veio fixada.

Procedimento de montagem da unidade rotativa de uma bomba de dois estágios

Monte o veio da mesma forma que para as bombas de um estágio, até ao passo 3.

1. Seleccione o primeiro impulsor a montar, verifique se roda no sentido de rotação correcto e deslize-o para o veio (1800001), de forma a ficar encostado à camisa do veio fixada.

2. Coloque O-rings novos de cada lado do espaçador do impulsor (2010001), deslize-o para o veio (1800001) e instale o casquilho (3130001) e o anel intermédios, com o respectivo O-ring, assegurando-se de que está colocado da forma correcta no corpo da bomba.

3. Aperte a porca ou camisa de fixação do impulsor livre ao veio (1800001) para fixar os impulsores contra a porca ou camisa do impulsor fixado.

4. Deslize os anéis de desgaste do corpo para o impulsor.

5. Verifique se as cavilhas que seguram a placa intermédia estão bem colocadas.

Continue a remontagem da bomba a partir do parágrafo 7.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

7. Avarias e acções correctivas

AVARIA OU DEFEITO POTENCIAL:							
Não é descarregado líquido.							
	Não é descarregado líquido suficiente.						
		Líquido descarregado a baixa pressão.					
			Perda de líquido após o arranque.				
				Vibração excessiva.			
					O motor aquece mais do que o normal.		
						Ruído excessivo causado por cavitação da bomba.	
							CAUSAS PROVÁVEIS
☐							Não foi efectuada a ferragem da bomba.
☐	☐	☐					Velocidade demasiado lenta.
					☐	☐	Velocidade demasiado alta.
☐	☐		☐	☐		☐	Fuga de ar na tubagem de aspiração.
	☐		☐				Fuga de ar no empanque mecânico.
		☐	☐	☐		☐	Ar ou gás no líquido.
☐	☐	☐			☐		Altura manométrica de descarga demasiado elevada (acima da prevista).
			☐				A altura de aspiração é demasiado elevada.
	☐						A altura manométrica não é suficiente para líquidos quentes.
☐	☐		☐	☐		☐	O tubo de entrada não está suficientemente submerso.
	☐	☐			☐		A viscosidade do líquido é superior à prevista.
					☐		A densidade do líquido é superior à prevista.
☐	☐		☐	☐		☐	A altura manométrica da entrada é insuficiente.
☐	☐			☐			O impulsor está obstruído ou bloqueado.
☐	☐	☐					Sentido de rotação errado.
	☐	☐					Folga excessiva nos anéis de desgaste.
	☐	☐		☐			O impulsor está danificado.
					☐		O rotor fica preso.
					☐		Defeitos no motor.
					☐		Tensão e/ou frequência inferiores às previstas.
				☐			A base não é rígida.
				☐	☐		Desalinhamento da bomba e da unidade de accionamento.
				☐			O rotor está desequilibrado.
				☐	☐		O veio está dobrado.
		☐					O impulsor é demasiado pequeno.

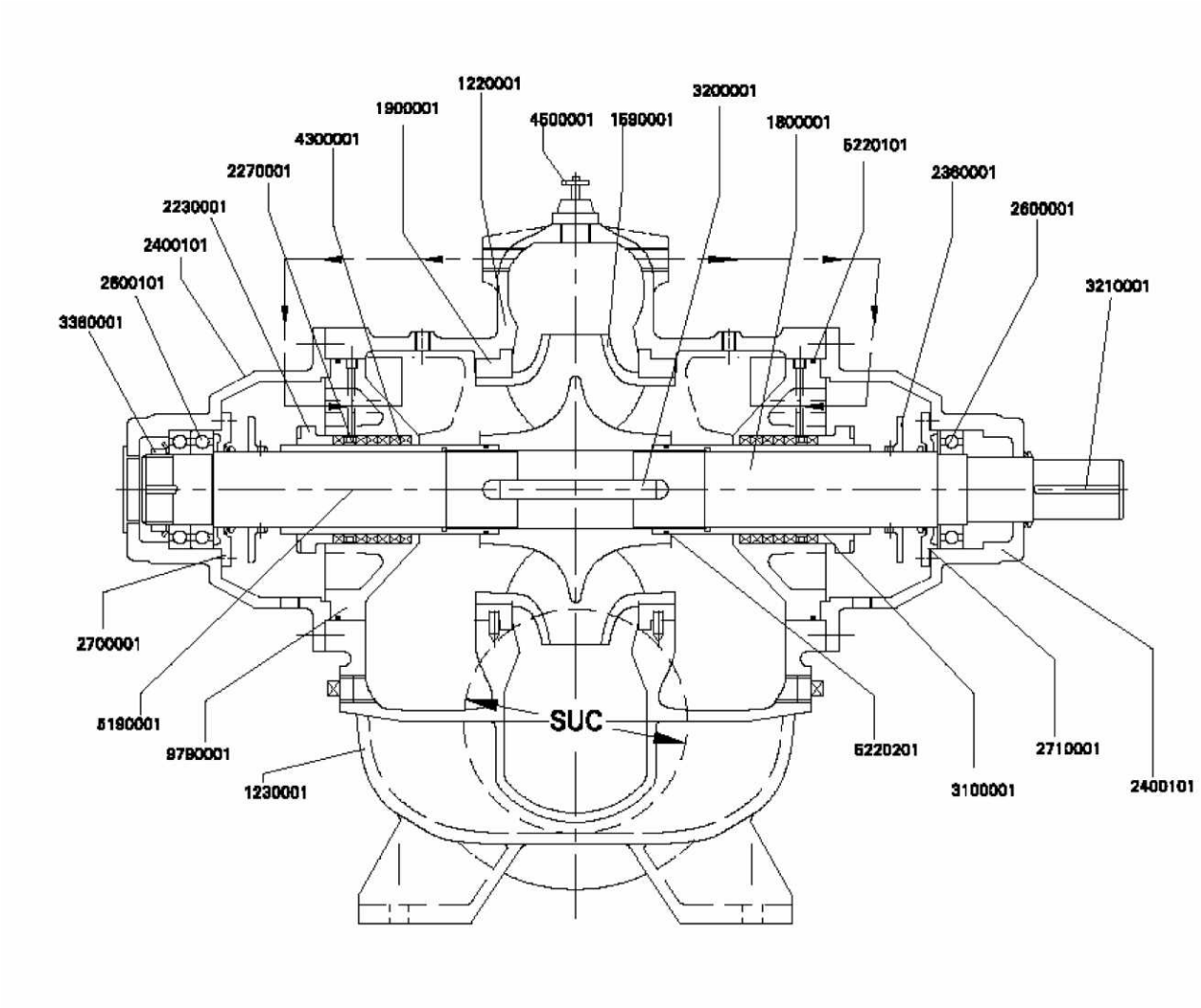
CAUSA	ACÇÃO CORRECTIVA
Não foi efectuada a ferragem da bomba.	Encha a bomba e o tubo de aspiração completamente com líquido.
Velocidade demasiado lenta.	Verifique se o motor está correctamente ligado e a receber toda a tensão de alimentação, confirmando também se a frequência de alimentação é a correcta.
Velocidade demasiado alta.	Verifique a tensão do motor.
Fuga de ar na tubagem	Verifique se cada flange apresenta corrente de aspiração e rectifique, se necessário.

CAUSA	ACÇÃO CORRECTIVA
de aspiração.	
Fuga de ar no empanque mecânico.	Verifique todas as uniões, bujões e linhas de descarga, se instaladas. Tenha em atenção que um funcionamento prolongado com ar no empanque mecânico causa danos e avarias no empanque.
Ar ou gás no líquido.	Poderá ser possível aumentar o desempenho da bomba para permitir uma bombagem adequada.
Altura manométrica de descarga demasiado elevada (acima da prevista).	Verifique se as válvulas estão totalmente abertas e se há perdas de atrito nos tubos. Um aumento no diâmetro dos tubos pode reduzir a pressão de descarga.
A altura de aspiração é demasiado elevada.	Verifique se existem obstruções na entrada da bomba e se há perdas de atrito no tubo de entrada. Meça a altura estática e, se esta estiver acima da prevista, aumente o nível de líquido ou baixe a bomba.
A altura manométrica não é suficiente para líquidos quentes.	Reduza a altura manométrica de aspiração positiva aumentando o nível de líquido.
O tubo de entrada não está suficientemente submerso.	Se não for possível baixar o tubo de entrada, providencie um deflector para suavizar o vórtice de entrada e evitar a entrada de ar juntamente com o líquido.
A densidade do líquido é superior à prevista.	Consulte a KBL para obter aconselhamento sobre o aumento da capacidade ou da potência do motor ou aparelho.
A altura manométrica da entrada é insuficiente.	Aumente a altura manométrica de aspiração positiva baixando a bomba ou aumentando o nível de líquido.
O impulsor está bloqueado.	Desmonte a bomba e limpe o impulsor.
Sentido de rotação errado.	Verifique a rotação da unidade de accionamento através da seta colocada no corpo da bomba.
Folga excessiva nos anéis de desgaste.	Substitua os anéis de desgaste quando a folga ultrapassar as tolerâncias máximas.
O impulsor está danificado.	Substitua se estiver danificado ou se as palhetas estiverem degradadas.
O rotor fica preso.	Verifique se o veio está desviado e substitua, se necessário.
Defeitos no motor.	Certifique-se de que o motor é adequadamente ventilado. Consulte as instruções do fabricante.
Tensão e/ou frequência inferiores às previstas.	Se a tensão e a frequência forem inferiores à potência nominal do motor, tome medidas no sentido de obter a alimentação eléctrica correcta.
A base não é rígida.	Certifique-se de que os parafusos de ancoragem estão bem apertados; verifique se as bases cumprem as recomendações da KBL.
Desalinhamento da bomba e da unidade de accionamento.	Verifique se o veio está desviado e substitua, se necessário.
O rotor está desequilibrado.	Verifique se o impulsor apresenta danos e substitua, se necessário.
O veio está dobrado.	Verifique se o veio está desviado e substitua, se necessário.
O impulsor é demasiado pequeno.	Consulte a KBL para obter informações sobre as opções de instalação de um impulsor maior.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

8. Detalhes da bomba

8.1 Desenho de corte transversal - Bomba de um estágio - Rotação no sentido dos ponteiros do relógio:



This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

8.2 Lista de identificação de peças da bomba de um estágio - (Números correspondentes aos indicados no desenho do corte transversal)

Nota: A construção da bomba pode variar ligeiramente entre diferentes tamanhos de bomba dentro de cada tipo, pelo que é importante consultar o desenho do corte transversal específico da bomba e indicar o número de série desta ao encomendar peças para assegurar que é fornecida a peça correcta no material de construção original.

Item	*Descrição*	*Qtd.*
1220001	Metade superior do corpo	1
1230001	Metade inferior do corpo	1
5190001	Junta do corpo	1
1590001	Impulsor	1
1900001	Anel de desgaste do corpo	2
2270001	Anel espaçador	4
3100001	Camisa - fixada (empanque de gacheta)	1
3100101	Camisa - solta (empanque de gacheta)	1
5220201	O-ring - camisa do veio	2
2230001	Junta de vedação	2
2700001	Protecção do rolamento	2
4300001	Guarnição	10
9790101	Encaixe - extremidade sem transmissão	1
9790201	Encaixe - extremidade com transmissão	1
5220101	Encaixe O-ring	2
2400101	Caixa de rolamentos	2
2600101	Rolamento da extremidade sem transmissão	1
2600001	Rolamento da extremidade com transmissão	2
1800001	Veio da bomba	1
2360001	Deflector - água	2
3360001	Porca de fixação do rolamento	1
4410001	Copo de lubrificação (não ilustrado)	2
3200001	Chave - impulsor	1
3210001	Chave - acoplamento	1
4500001	Válvula de purga de ar	1

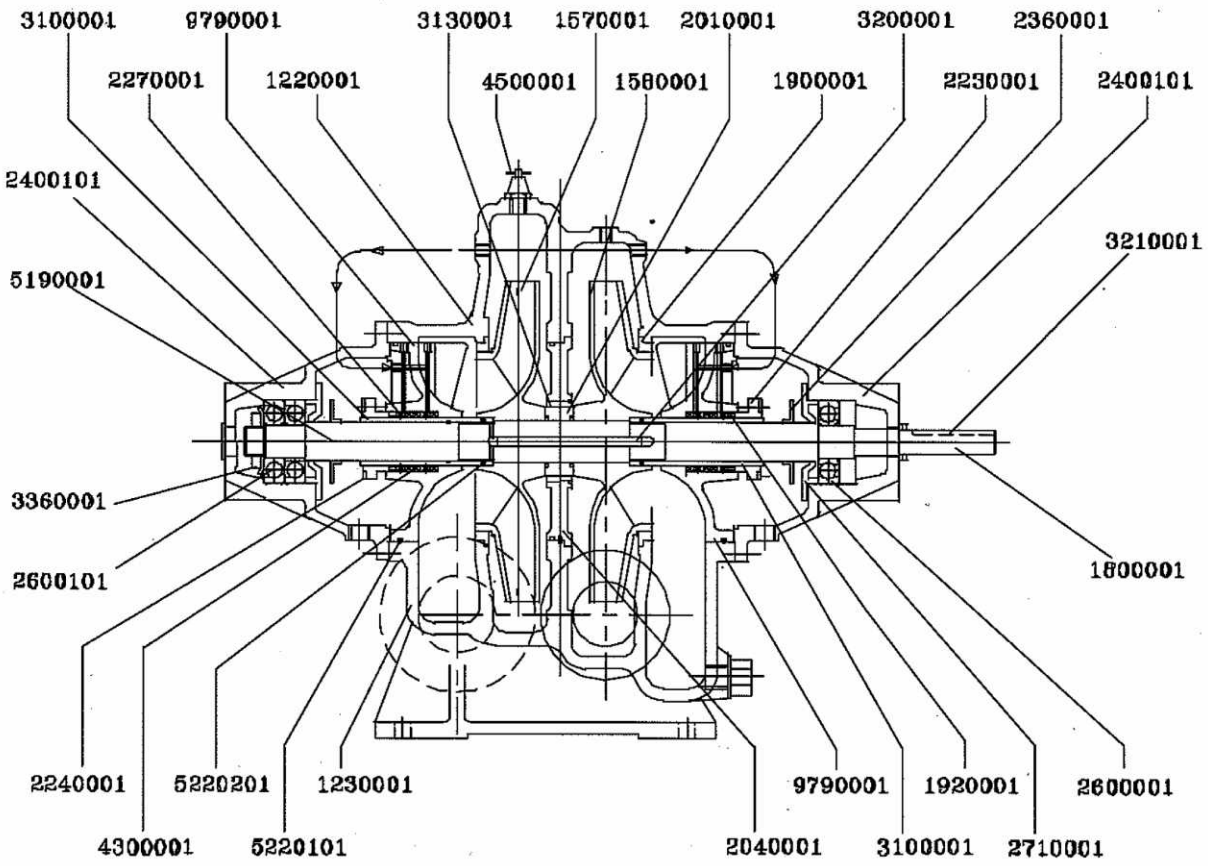
Peças para bombas com empanques mecânicos:

2230001	Empanque mecânico	2
3100001	Camisa - fixada (empanque mecânico)	1
3100101	Camisa - solta (empanque mecânico)	1

As peças de substituição devem ser adquiridas à KBL; a utilização de peças de fornecedores não aprovados invalida a garantia da bomba. Ao encomendar peças sobressalentes, indique o número de série da bomba, que consta da respectiva chapa de características.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

8.3 Corte transversal típico de bomba de dois estágios: - rotação no sentido dos ponteiros do relógio.



This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

8.4 Lista de identificação de peças da bomba de dois estágios - (Números correspondentes aos indicados no desenho do corte transversal)

Nota: A construção da bomba pode variar ligeiramente entre diferentes tamanhos de bomba dentro de cada tipo, pelo que é importante consultar o desenho do corte transversal específico da bomba e indicar o número de série desta ao encomendar peças para assegurar que é fornecida a peça correcta no material de construção original.

Item	*Descrição*	*Qtd.*
1220001	Metade superior do corpo	1
1230001	Metade inferior do corpo	1
5190001	Junta do corpo	1
2010001	Espaçador do impulsor (dois estágios)	1
1570001	Impulsor (dois estágios)	1
1580001	Impulsor (dois estágios)	1
1900001	Anel de desgaste do corpo	
2040001	Anel intermédio	1
3130001	Casquilho com gargalo intermédio	1
1920001	Anel com gargalo	
2270001	Anel espaçador	2 / 4
3100001	Camisa - fixada	1
3100101	Camisa - solta	1
5220201	O-ring - camisa do veio	2
2230001	Junta de vedação	2
4300001	Guarnição	5
9790101	Encaixe	1
9790201	Encaixe	1
5220101	Encaixe O-ring	
2400101	Caixa de rolamentos da extremidade sem transmissão	1
2400101	Caixa de rolamentos da extremidade com transmissão	1
2600101	Rolamento da extremidade sem transmissão	1
2600001	Rolamento da extremidade com transmissão	
1800001	Veio da bomba	1
3360001	Porca de fixação do rolamento	1
4410001	Copo de lubrificação	
3200001	Chave - impulsor	1
3210001	Chave - acoplamento	1
4500001	Válvula de purga de ar	1
	Tubo flexível em aço inoxidável	2

Peças para bombas com empanques mecânicos:

2230001	Empanque mecânico	2
3100001	Camisa - fixada (empanque mecânico)	1
3100101	Camisa - solta (empanque mecânico)	1

As peças de substituição devem ser adquiridas à KBL; a utilização de peças de fornecedores não aprovados invalida a garantia da bomba. Ao encomendar peças sobressalentes, indique o número de série da bomba, que consta da respectiva chapa de características.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

9. Recomendações métricas standard para os momentos de aperto de porcas e parafusos

Estas informações servem apenas para fins de referência. O utilizador deve verificar se os números dos momentos de aperto aqui apresentados são aplicáveis aos parafusos utilizados. As porcas e os parafusos não devem ser apertados de mais nem de menos.

Classe do parafuso	**Momento de aperto aproximado (N.m) para os diâmetros dos parafusos:**									
	M5	**M6**	**M8**	**M10**	**M12**	**M16**	**M20**	**M24**	**M30**	**M36**
4.6	2,7	4,5	11	22	38	95	185	320	633	1110
8.8	6,9	11,7	28	56	98	244	476	822	1634	2855
10.9	9,4	15,9	38	77	134	332	646	1120	2223	3885
12.9	11,2	19,1	46,4	92	160	397	775	1342	2666	4660

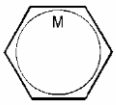
Nota: estes momentos de aperto são aproximados e servem apenas para parafusos **não revestidos**. Não foram considerados acabamentos ou lubrificantes, anilhas ou superfícies de contacto especiais.

Combinações de classes de parafusos e de porcas

Classe do **PARAFUSO**	4.6	8.8	10.9	12.9	Nota: é possível utilizar porcas de classe superior à recomendada.
Classe da **PORCA**	4	8	12	12	

Identificação da classe

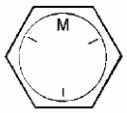
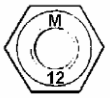
PARAFUSOS E PORCAS - Classe 4.6
BS4190 (ISO272, 885, 888 e 4759/1). A marcação da classe é opcional. Normalmente, não apresentarão qualquer outra marca para além do "M", pelo que:



PARAFUSOS - Classe 8.8
BS 3692 (ISO272, 4759/1). A marcação de classe é obrigatória, podendo igualmente apresentar marcas de serviço.

PORCAS - Classe 8
Marcas indentadas como no mostrador de um relógio: um ponto no 12.00 e uma barra no 8.0 indicam uma porca de classe 8.

Porcas e parafusos**de elevada resistência**

PARAFUSO		PORCA		PARAFUSO Classe 10.9		PORCA Classe 12	
							

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

Registo de instalação e manutenção

Data	Resumo das operações de manutenção e reparações efectuadas - peças de substituição instaladas, etc.:	
	Leituras iniciais no indicador de totais durante o alinhamento: Primeira verificação lateral: ..... Verificação angular: ..... Verificação lateral confirmada:	
	Leituras finais no indicador de totais durante o alinhamento: Primeira verificação lateral: ..... Verificação angular: ..... Verificação lateral confirmada:	
	Instalada e colocada em funcionamento -	Assinatura *Técnico responsável pela colocação em funcionamento*

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

ESPECIFICAÇÕES DA BOMBA E OUTROS DETALHES.

Tipo de bomba	:	SCT 200/58,300/34,250/42,250/51,250/68,300/59,350/39, 300/48,300/77,350/44,350/54,350/66,1 50/48-2,200/58-2
Qtd.	:	
Cliente	:	
Serviço	:	
Projecto	:	
N.º de aceitação da encomenda KBL	:	
Potêncial nominal do motor	:	
Velocidade	:	
Marca	:	
Quadro	:	
Peso	:	
Descarga da bomba	:	
Altura manométrica da bomba	:	
Eficiência da bomba	:	
Entrada da bomba	:	
Densidade do líquido	:	

***IMPORTANTE: A BOMBA TEM DE SER UTILIZADA DENTRO DOS PARÂMETROS DE FUNCIONAMENTO ESPECIFICADOS NA CURVA DE DESEMPENHO.**

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)